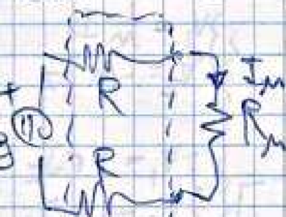
CONSIDERAZIONI SULLE CARATTERIZZAZIONI ESTERNE

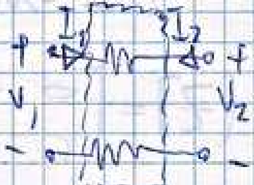
Dopo aver parlato di rappresentazioni e circuiti equivalenti poniamoci le seguenti questioni:

1) Posso sempre caratterizzare una parte del circuito con le rappresentazioni viste per diminuire la complessità?

Consideriamo il seguente esempio banale:



Prendiamo un quadripolo evidenziato e rappresentiamolo con una matrice [Y];



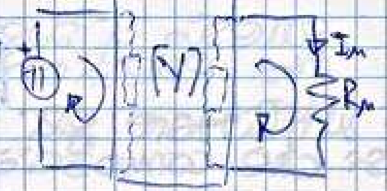
$$[Y] = \begin{bmatrix} \frac{1}{2R} & -\frac{1}{2R} \\ -\frac{1}{2R} & \frac{1}{2R} \end{bmatrix}$$

(notiamo che $\det = 0 \Rightarrow \nexists [Z]$)

Sappiamo ora che possiamo pensare un due-porte caratterizzato da matrice [Y] come un doppio bipolo descritto dalle eq. costitutive

$$\begin{cases} I_1 = \frac{1}{2R} V_1 - \frac{1}{2R} V_2 \\ I_2 = -\frac{1}{2R} V_1 + \frac{1}{2R} V_2 \end{cases}$$

a cui possiamo affiancare le KCV degli anelli della nostra rete.



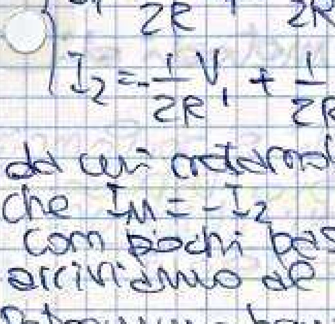
da cui calcolando che $I_m = -I_2$

$$\begin{cases} V_1 = V_g \\ V_2 = R_m I_m \end{cases}$$

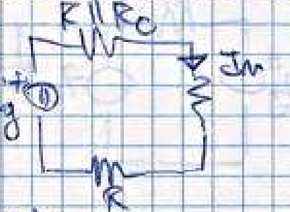
con pochi passaggi arriviamo al risultato $I_m = \frac{V_g}{2R + R_m}$

che era lo stesso che ottenevamo calcolando esplicitamente la I_m della serie delle 3 resistenze.

Potremmo pensare di poter quindi sostituire indistintamente ad un quadripolo la sua rappresentazione, non è così e x convincersene basta considerare il seguente esempio, considerando stavolta come incognita I_c sulla resistenza R_c.



Da uno studio elementare arriviamo il circuito equivalente



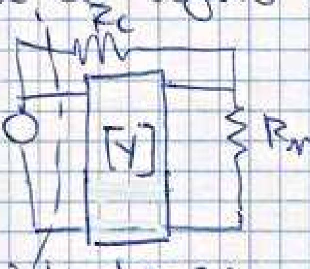
da cui $I_m = \frac{V_g}{R + R \| R_c + R_m}$

$\downarrow$

$V_c = (R \| R_p) \cdot I_m$ e

$I_c = \frac{V_c}{R_c} \neq 0$ in generale

Se invece sostituiamo un circuito equivalente derivato da una rappresentazione ovviamente $I_c = 0$, basta nel esempio applicare la KCC al taglio indicato



cioè $I_1 - I_1 + I_c = 0$

$\Downarrow$

$I_c = 0$ Dove sta l'errore??

Ovviamente nell'aver studiato come un 2-porte un quadripolo che non era tale nel circuito di partenza.

Per poter utilizzare una rappresentazione mediante le matrici viste di un quadripolo bisogna prima accertarsi che nel circuito il quadripolo si comporti come un due-porte.

(Nessuno ci vieta di caratterizzarlo ugualmente, ma il circuito non sarà + equivalente).

Questo ci suggerisce che per bipoli ($\equiv$ una porta sempre) e x i tripoli (sempre $\equiv$ ad un due porte) le caratterizzazioni sono sempre possibili.

2) Come si "conciliano" le caratterizzazioni coi due-porte ideali visti in precedenza?

Diciamo che i due-porte come il trasformatore ideale, il giratore ecc sono dei componenti che per il loro ricorrente uso nei circuiti o per motivi storici sono indicati con simboli speciali. Avremmo potuto semplicemente definirli come

TRASFORMATORE IDEALE — 1 [T] 2 — $T = \begin{bmatrix} \frac{1}{n} & 0 \\ - & -n \end{bmatrix}$ — $V_1 = \frac{1}{n} I_1$, $V_2 = -n I_2$

GIRATORE — 1 [Z] 2 — $[Z] = \begin{bmatrix} 0 & -r \\ r & 0 \end{bmatrix}$ — $V_1 = -r I_2$, $V_2 = r I_1$

generatore di tensione dipendente da corrente — 1 [Z] 2 — $[Z] = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ r_m & 0 \end{bmatrix}$ — $V_1 = 0$, $V_2 = r_m I_1$

---- questo ci suggerisce anche una risposta all'ultima questione che ci poniamo:

3) Come utilizzare gli elementi caratterizzati nei metodi di analisi che conosciamo?

Esattamente come x i due-porte ideali (trasformatori e generatori) se quadripolo può essere sostituito un doppio bipolo (sempre che siano verificate le condizioni di chiusura viste al punto 1)) che introduce nel sistema altrettante incognite quanti vincoli.

Se risulta utile si può sostituire ciascun bipolo col circuito equivalente. Se ad esempio una porta di un quadripolo caratterizzato con matrice (Z) è chiuso su un generatore indipendente di tensione